

Total No. of printed pages = 15

4(Sem-1) BMAT

2012

**BUSINESS MATHEMATICS**

Full Marks – 80

Time – Three hours

The figures in the margin indicate full marks for the questions.

Answer *either* in English *or* in Assamese.

1. Answer the following questions :  $1 \times 10 = 10$

তলৰ প্ৰশ্নবোৰৰ উত্তৰ দিয়া :

- (i) Give an example of null set.

বিন্দু সংহতিৰ এটা উদাহৰণ দিয়া।

- (ii) Find  $\log_{5\sqrt{5}} 125$

$\log_{5\sqrt{5}} 125$  নিৰ্ণয় কৰা।

[Turn over

(iii) Find the value of  ${}^7P_7$ .

${}^7P_7$  অৰ মান উলিওৱা।

(iv) If  ${}^nC_{12} = {}^nC_8$ , what is the value of  $n$ ?

${}^nC_{12} = {}^nC_8$  হ'লে  $n$  অৰ মান কিমান?

(v) Define 'scalar matrix'.

স্কেলাৰ মৌলিকম্ভৰ সংজ্ঞা দিয়া।

(vi) Choose the correct answer :

শুদ্ধ উত্তৰ নিৰ্বাচন কৰা :

$y = 3x$  represents a line

$y = 3x$  ৰেখাডাল

(a) parallel to the x-axis

x-অক্ষৰ সমান্তৰাল

(b) parallel to the y-axis

y-অক্ষৰ সমান্তৰাল

(c) passing through the origin

মূল বিন্দুৰ মাজেদি যায়



(d) None of the above

ওপৰৰ এটাও নহয়।

(vii) Define 'limit of a function  $f(x)$  at  $x = a$ '

$x = a$  ত  $f(x)$  ফলনৰ সীমামানৰ সংজ্ঞা দিয়া।

(viii) Fill in the blank :

খালি ঠাই পূৰোৱা :

$$\frac{d}{dx}(\log x) = \dots\dots\dots$$

(ix) Evaluate : (মান নিৰ্ণয় কৰা) :

$$\int_1^2 \frac{1}{x} dx$$

(x) Give the definition of 'decision variables' associated with linear programming.

ৰৈখিক প্ৰক্ৰমণৰ লগত জড়িত নিৰ্ণয়াত্মক চলকৰ সংজ্ঞা দিয়া।

2. Answer the following questions :  $2 \times 5 = 10$

তলৰ প্রশ্নবোৰৰ উত্তৰ দিয়া :

(a) Prove that

প্রমাণ কৰা যে

$$\log (1+2+3) = \log 2 + \log 3$$

(b) X and Y are two sets such that

$$n(X \cup Y) = 50, n(X) = 28 \text{ and } n(Y) = 32,$$

find  $n(X \cap Y)$ .

X আৰু Y এনে দুটা সংহতি যাতে  $n(X \cup Y) = 50$ ,

$n(X) = 28$  and  $n(Y) = 32$ ,  $n(X \cap Y)$  নির্ণয় কৰা।

(c) If the third and the sixth terms of an A.P. series are 7 and 13 respectively ; find the first term and the common difference.

সমান্তৰ প্রগতিত থকা শ্রেণী এটাৰ তৃতীয় আৰু ষষ্ঠ পদ  
যথাক্রমে 7 আৰু 13 ; প্রথম পদ আৰু সাধাৰণ অন্তৰ  
নির্ণয় কৰা।



(d) Evaluate the following determinant.

নির্ণায়কটোৰ মান নিৰ্ণয় কৰা।

$$\begin{vmatrix} 0 & -h & g \\ h & 0 & -f \\ -g & f & 0 \end{vmatrix}$$

(e) Give the geometrical interpretation of  $\frac{dy}{dx}$ .

$\frac{dy}{dx}$  অৰ জ্যামিতীয় তাৎপৰ্য উল্লেখ কৰা।

3. Answer the following questions :  $5 \times 4 = 20$

তলৰ প্ৰশ্নবোৰৰ উত্তৰ দিয়া :

(a) A man borrowed Rs. 9,000 to repay the amount with interest of Rs. 1,000 by monthly instalments decreasing successively by Rs. 20. In how many months was the loan repaid, if the first instalment of Rs. 640 was paid one month after the sum was lent ?

মাহেকীয়া কিস্তিত 1,000 টকা সুত সহ পৰিশোধ কৰাৰ বন্দৰসত্ত 9,000 টকাৰ এটা ঋণলৈ এজন মানুহে ঋণ

পৰিশোধ কৰোঁতে মাহে 20 টকাকৈ কমাই কিস্তিৰোৰ  
দি গ'ল। যদি ধাৰে লোৱাৰ এমাহৰ পিছতে প্ৰথম কিস্তিৰ  
বাবদ 640 টকা পৰিশোধ কৰা হৈছিল, তেনেহ'লে  
মানুহজনে কিমান মাহত ঋণটো পৰিশোধ কৰিছিল ?

Or / নাইবা

If  $a^{\frac{1}{x}} = b^{\frac{1}{y}} = c^{\frac{1}{z}}$  and  $a, b, c$  are in G.P.,  
prove that  $x, y, z$  are in A.P.

যদি  $a^{\frac{1}{x}} = b^{\frac{1}{y}} = c^{\frac{1}{z}}$  আৰু  $a, b, c$  গুণোত্তৰ  
প্ৰগতিত থাকে প্ৰমাণ কৰা যে  $x, y, z$  সমান্তৰ প্ৰগতিত  
থাকিব।

- (b) A person deposited a certain sum of money  
in a bank for 6 years and at the end he  
received Rs. 8,000. If the bank offered 6%  
interest compounded semi-annually then  
what is the sum of money deposited by the  
man ?

[Given :  $\log 8000 = 3.3091$ ,  $\log 1.03 = 0.0120$ ,  
 $\text{antilog}(3.7591) = 5742$ ]

এজন মানুহে কিছু টকা 6 বছৰৰ বাবে এটা বেংকত জমা  
থৈছিল আৰু শেষত তেওঁ 8000 টকা লাভ কৰিছিল।  
যদি বেংকে 6% সুত দিছিল আৰু সুত ছমাহৰ মূৰে মূৰে



সংযোজিত হৈছিল তেনেহঁলে তেওঁ কিমান টকা জমা  
থৈছিল ?

$$[\text{দিয়া আছে : } \log 8000 = 3.3091, \log 1.03 \\ = 0.0120, \text{antilog } (3.7591) = 5742]$$

Or / নাইবা

A company buys a machine for Rs. 1,00,000. Its estimated life is 12 years and the scrap value is Rs. 5,000. What amount is to be retained every year from profits and allowed to accumulate at 5% compound interest per annum for buying a new machine at the same price after 12 years ?

$$[\text{Given : } (1.05)^{12} = 1.797]$$

এটা কোম্পানীয়ে 1,00,000 টকাত এটা মেচিন  
কিনিলে। মেচিনটোৰ জীৱনকাল 12 বছৰ আৰু ভগ্নমূল্য  
(scrap value) 5,000 টকা ধাৰ্য কৰা হ'ল। প্ৰতি বছৰে  
লাভৰ পৰা কিমান টকা সাঁচিব লাগিব যাতে বছৰি 5%  
চক্ৰবৃদ্ধি হাৰ সূতত জমা হোৱা এই টকাখিনিৰে 12 বছৰৰ  
পিছত একে দামতে এটা নতুন মেচিন কিনিব পৰা যাব ?

$$[\text{দিয়া আছে : } (1.05)^{12} = 1.797]$$

- (c) There are two groups in a question paper. There are five questions in each group. An examinee is to answer any six questions, but he cannot answer more than four questions from either of the groups. In how many ways the examinee can select questions?

এখন প্রশ্নকাকতত দুটা গ্রুপ আছে। প্রতিটো গ্রুপত পাঁচটা প্রশ্ন আছে। এজন পরীক্ষার্থীয়ে যি কোনো ছটা প্রশ্নৰ উত্তৰ কৰিব লাগে ; কিন্তু তেওঁ কোনোটো গ্রুপৰ পৰাই চাৰিটাতকৈ বেছি প্রশ্নৰ উত্তৰ কৰিব নোৱাৰে।  
পরীক্ষার্থীজনে কিমান প্ৰকাৰে প্রশ্ন বাছিব পাৰে ?

- (d) Prove that,

প্রমাণ কৰা যে,

$$\begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 \\ a & b & c \\ a^2 & b^2 & c^2 \end{vmatrix} = (a-b)(b-c)(c-a)$$

Or / নাইবা

Prove that  $A^2 - 4A + 3I = 0$ , where  $I$  is  $2 \times 2$  unit matrix,  $0$  is  $2 \times 2$  zero matrix and

$$A = \begin{bmatrix} 2 & -1 \\ -1 & 2 \end{bmatrix}$$



প্রমাণ করা যে  $A^2 - 4A + 3I = 0$ , য'ত  $I$  হ'ল  $2 \times 2$  একক মৌলিকম,  $0$  হ'ল  $2 \times 2$  শূন্য মৌলিকম আৰু

$$A = \begin{bmatrix} 2 & -1 \\ -1 & 2 \end{bmatrix}.$$

4. (a) A manufacturer produces 3 products A, B and C which are sold in two centres Delhi and Kolkata. The annual sales of these products are given below :

এজন উৎপাদকে A, B আৰু C সামগ্ৰী তিনিবিধ উৎপাদন কৰে আৰু এই সামগ্ৰীকেইবিধ দিল্লী আৰু কলকতা কেন্দ্ৰ দুটাত বিক্ৰী কৰা হয়। এই সামগ্ৰী তিনিবিধৰ বাৰ্ষিক বিক্ৰীৰ পৰিমাণ তলত উল্লেখ কৰা হ'ল :

	A	B	C
Delhi	5000	7500	15000
দিল্লী	9000	12000	8700
Kolkata			
কলকতা			

If the selling prices of products A, B and C per unit be Rs. 2, Rs. 3 and Rs. 4 respectively, calculate the total revenue in each centre by using matrix algebra. 7

যদি সামগ্রী A, B আৰু C ৰ প্রতি এককৰ বিক্ৰী মূল্য যথাক্রমে 2 টকা, 3 টকা আৰু 4 টকা হয়, মৌলিক ~~বীজসংগত~~ ~~প্রয়োগ~~ কৰি প্রতিটো কেন্দ্ৰত মুঠ বিক্ৰী মূল্য নিৰ্ধাৰণ কৰা।

Or / নাইবা

Find the inverse of the following matrix :

তলৰ মৌলিকমন্ত্ৰটোৰ প্ৰতিলোম (Inverse) উলিওৱা :

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 2 \\ 2 & -1 & 3 \\ 4 & 1 & 8 \end{bmatrix}$$

(b) If  ${}^{2n}C_3 : {}^nC_2 = 44:3$ , find the value of  $n$ .  
3

যদি  ${}^{2n}C_3 : {}^nC_2 = 44:3$ , তেনেহ'লে  $n$  অৰ মান উলিওৱা।

5. (a) Establish the equation of a line in the form

$$\frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 1 \quad 5$$

$\frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 1$  আকাৰত ৰেখাৰ সমীকৰণ প্ৰতিষ্ঠা কৰা।



(b) If the point (c, c) lies on the line joining the points (a, o) and (o, b) then show that.

$$\frac{1}{a} + \frac{1}{b} = \frac{1}{c}$$

5

যদি (c, c) বিন্দুটো (a, o) আৰু (o, b) বিন্দুদ্বয় সংযোগী ৰেখাৰ ওপৰত থাকে তেন্তে দেখুওৱা যে

$$\frac{1}{a} + \frac{1}{b} = \frac{1}{c}$$

Or / নাইবা

A firm finds that its customers will buy 15% more of its product if the price of the product is reduced by Rs. 5. When the price is Rs. 25, the firm is selling 1000 units. Assuming the demand curve to be linear, find its equation.

5

এখন পামে ঠাৱৰ কৰিলে যে যদি পামখনৰ উৎপাদিত বস্তুৰ মূল্য প্ৰতি এককত 5 টকাকৈ কমে তেনেহ'লে গ্ৰাহকে কিনা বস্তুৰ পৰিমাণ 15% বাঢ়িব। যেতিয়া প্ৰতি একক সামগ্ৰীৰ মূল্য 25 টকা হয়, পামখনে 1000 একক সামগ্ৰী বিক্ৰী কৰে। চাহিদা বক্ৰ বৈখিক বুলি ধৰিলে ইয়াৰ সমীকৰণ নিৰ্ণয় কৰা।

6. (a) (i) If (যদি)  $f(x) = \frac{ax+b}{bx+a}$ , prove that  
(প্রমাণ করা যে)

$$f(x) \cdot f\left(\frac{1}{x}\right) = 1 \quad 3$$

- (ii) The total cost function  $C(x)$  of producing  $x$  items is given by :

$$C(x) = 2500 + 3x, \text{ when } 0 \leq x \leq 500$$

$$= 3000 + 5x, \text{ when } 500 < x < 2000$$

Find the cost of producing 270 items and 620 items. 2

$x$  টা সামগ্রীর উৎপাদন ব্যয় ফলন  $C(x)$  অব  
সংজ্ঞা এনেদৰে দিয়া হৈছে :

$$C(x) = 2500 + 3x, \text{ যেতিয়া } 0 \leq x \leq 500$$

$$= 3000 + 5x, \text{ যেতিয়া } 500 < x < 2000$$

270টা আৰু 620টা সামগ্রীর উৎপাদন ব্যয় কিমান  
হ'ব উলিওৱা।



Or / নাইবা

The function  $f(x)$  is defined as follows :

ফলন  $f(x)$  অৰ সংজ্ঞা তলত দিয়া হ'ল :

$$f(x) = \begin{cases} 1-x, & 0 \leq x \leq 1 \\ x-1, & x > 1 \end{cases}$$

Is  $f(x)$  continuous at  $x = 1$  ?

$f(x)$  ফলনটো  $x=1$  অত অনবচ্ছিন্ন হয়নে ?

- (b) Find : (i) the average cost function and (ii) the marginal cost function for the following total cost function (TC).

Evaluate then at  $Q = 3$  and  $Q = 5$ . 5

তলৰ মুঠ ব্যয় ফলন (TC)ৰ বাবে (i) গড় ব্যয় ফলন আৰু (ii) প্ৰান্তিক ব্যয় ফলন নিৰ্ণয় কৰা।  $Q=3$  আৰু  $Q=5$  অৰ বাবে এই ফলন দুটাৰ মান নিৰ্ণয় কৰা।

$$TC = 35 + 5Q - 2Q^2 + 2Q^3$$

Or / নাইবা

A steel plant produces  $x$  tons of steel per week at a total cost of

$$\text{Rs. } \left( \frac{x^3}{3} - 7x^2 + 111x + 50 \right). \text{ Find the output}$$

level at which the marginal cost attains its minimum.



এটা তীখা প্রকল্পই  $\left(\frac{x^3}{3} - 7x^2 + 111x + 50\right)$  টকাৰে

x টন তীখা উৎপাদন কৰে। যি পৰ্যায়ৰ উৎপাদনত  
প্রান্তিক ব্যয় ন্যূনতম হয় সেই উৎপাদনৰ পৰিমাণ নিৰ্ণয়  
কৰা।

7. (a) Integrate (অনুকলন কৰা) :

2×2=4

(i)  $\int \left(\frac{2+x}{x}\right) dx$

(ii)  $\int \left(\sqrt{x} - \frac{1}{\sqrt{x}}\right) dx$

Or / নাইবা

The marginal cost (M.C) of a product is given by  $25+30x-9x^2$  and the fixed cost (F.C) is known to be 55 units. Find the total cost and the average cost functions. x denotes the number of units of output produced.

এবিধ সামগ্ৰীৰ প্রান্তিক ব্যয় (M.C.)ক  $25+30x-9x^2$  -অৰ দ্বাৰা দৰ্শোৱা হয় আৰু সামগ্ৰীবিধৰ স্থিৰ ব্যয় (F.C) হ'ল 55 একক। মুঠ ব্যয় ফলন (TC) আৰু গড় ব্যয় ফলন (AC) নিৰ্ণয় কৰা। x য়ে উৎপাদিত সামগ্ৰীৰ এককৰ সংখ্যাক বুজাইছে।



- (b) Solve the following linear programming problem by graphical method : 6

তলৰ লৈখিক প্ৰক্ৰমণ সমস্যাটো লেখ পদ্ধতিৰে সমাধা কৰা :

$$\text{Minimize } Z = 3x_1 + 2x_2$$

$$\text{subject to : } 5x_1 + x_2 \geq 10$$

$$x_1 + x_2 \geq 6$$

$$x_1 + 4x_2 \geq 12$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$